

гидроциклона. Также отсутствуют технологические решения по минимизации токсичных отходов, которые были рассмотрены выше для системы KPF30.

ЖРО, при обработке воды в системе KPF30, имеют минимальный объем по сравнению с другими методами, что делает ее экономически выгодной для безопасного для экологии захоронения. Автоматизированная система управления и контроля KPF30 обеспечивает высокую стабильность работы и служит для защиты системы при нарушениях нормального режима эксплуатации и авариях. Система KPF30 и ее компоненты сохраняют работоспособность и выполняют свои функции при сейсмических воздействиях до ПЗ включительно. Данная система относится к классу ремонтируемых, восстанавливаемых изделий. Срок службы корпусного и емкостного оборудования 40 лет.

Электроэнергетика – крупнейший потребитель пресной воды. На ее долю приходится около 77,7 % (30,7 млн км³/год) общего объема свежей воды, используемой промышленностью России. Технологический прогресс, появление новых и наращивание существующих мощностей сохраняют тенденцию к увеличению потребления водных ресурсов и, как следствие, их загрязнения. Система KPF30 отвечает принципам и критериям экологической безопасности, продемонстрировав оправданность безреагентного метода водоочистки на главных этапах, при использовании которого не образуются токсичные отходы, приводящие к необратимым последствиям загрязнения окружающей среды, сбережению водных ресурсов.

Список использованных источников

1. Асмолов В. Г. Российская ядерная энергетика сегодня и завтра // Теплоэнергетика. 2007. № 5. С. 2–6.
2. Полтараков Г. И., Водянкин Р. Е., Кузьмин А. В. Замыкание ядерного топливного цикла в преодолении мирового дефицита энергоресурсов. Ч. 1. Современные оценки энергопотребления и энергоресурсов // Известия Томского политехнического университета. 2011. Т. 319. № 4. С. 13–16.

УДК 624.9

ПРИМЕНЕНИЕ ПИНЧ-АНАЛИЗА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ

THE APPLICATION OF PINCH ANALYSIS FOR IMPROVING THE ENERGY EFFICIENCY

Бойко Е. Г., Муслина Д. Б., Романюк В. Н.
Белорусский национальный технический университет, Беларусь

Аннотация: В работе приведены результаты пинч-анализа и определены варианты повышения эффективности энергообеспечения основного оборудования в отделочном производстве легкой промышленности на примере линии термозольного крашения текстильных материалов. Привлечение пинч-анализа указывает проблемные места, требующие кардинальных изменений и модернизации. Примененный подход позволяет наметить простые пути энергосбережения в существующих технических системах преобразования вещества, что важно в условиях действующего производства для успешного решения задачи снижения себестоимости продукции.

Abstract: This study reveal the results of pinch analysis, and, as an issue, options for improving the power supply system of technological equipment in the finishing production of textile industry on the example of the pad-roll dyeing process of textile materials are identified and determined. Engaging of pinch analysis allows to indicate the problem areas which require the cardinal change and modernization. Application of the approach makes it possible to identify the easiest ways of energy saving in existing technical matter conversion systems, which is important in the current production conditions for the successful solution of the production costs reduction issues.

Ключевые слова: пинч-анализ; композитные кривые; модернизация; ВЭР.
Keywords: pinch analysis; composite curves; modernization; waste heat.

Проблема утилизации энергии низкотемпературных тепловых ВЭР, сбрасываемых на сегодняшний день в окружающую среду в большинстве стран, общепризнана, актуальна и, как показывают детальный анализ имеющихся в мире публикаций по данной теме, не решена, в том числе, в таких странах, как Турция, Индия, Китай, Германия, Колумбия, Канада и США, Россия. Ситуация по утилизации энергии ВЭР на производствах в большинстве случаев усугубляется тем, что традиционно на нужды теплотехнологий используются высокопотенциальные теплоносители, такие, как пар, дымовые газы с температурой более 300–400 °С, что, на первый взгляд, исключает возможность применения водяного теплоносителя, получаемого в случае рекуперации теплоты сбрасываемых ВЭР. В данной статье приведены результаты решения поставленной задачи на примере теплотехнологического оборудования предприятий легкой промышленности. Следует также отметить, что актуальность решения обозначенной задачи возрастает в связи с изменениями ситуации на рынке энергоресурсов, имеющими устойчивую тенденцию непрерывного, беспрецедентного роста тарифов на основные энергопотоки, требуемые для работы предприятий. Многие высокоразвитые страны, такие как США, Канада и Германия, отказались от решения задачи утилизации канализационных стоков отрасли и

перевели часть своих отделочных производств в Индонезию, Бангладеш, Индию, Латиноамериканские государства, где экологическая политика и стандарты, нормы в секторе текстиля и обуви не на столько строги, как требования ЕС по энерго- и водопотреблению и прочие европейские, американские и канадские экологические стандарты [1–4].

Применялись численные методы и компьютерное моделирование, термодинамический и экономический анализ теплотехнологического оборудования и теплоэнергетической системы промпредприятия.

Для анализа взята линия непрерывного термозольного крашения, которая характерна для отделочных производств массового характера предприятий Беларуси, СНГ и технически передовых зарубежных предприятий.

Проведенный пинч-анализ эффективности энергопотребления технологическим оборудованием легкой промышленности, направленный на совершенствование и снижения энергоемкости продукции отрасли, позволил не только выработать рекомендации по снижению энергопотребления, но и неожиданно показал неоправданную энергоемкость всей технологии крашения и обработки текстильных материалов. В работе доказано, что совершенствование энергоиспользования существующих линий необходимо и возможно реализовать за счет простой рекуперации с расширением используемых теплоносителей.

Список использованных источников

1. Schonberger, H. Best available techniques in textile industry / H. Schonberger, T. Schafer // Berlin: Federal Environmental Agency (Umweltbundesamt) 2003. [Электронный ресурс]. URL : <http://www.umweltbundesamt.de/publikationen/best-available-techniques-in-textile-industry>. (дата обращения 05.06.2014).

2. Environmental standards in the textile and shoe sector. A guideline on the basis of the BREFS // Best available techniques reference documents of the EU 2012. [Электронный ресурс]. URL : <http://www.umweltbundesamt.de/publikationen/environmental-standards-in-textile-shoe-sector>. (дата обращения 05.10.2013).

3. Internationalizing BAT. Promotion of Best Available Techniques (BAT) in the Textile and Leather Industry in Developing Countries and Emerging Market Economies / W. Kahlenborn, Dr. P. Sawhney, N. Zwagerman // Umweltbundesamt 2009. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.umweltbundesamt.de/publikationen/internationalising-bat>. (дата обращения 25.07.2014).

4. Energy Performance : Benchmarking and Best Practices in Canadian Textiles Wet Processing // Natural Resources Canada 2007. [Электронный ресурс]. URL: <http://oee.nrcan.gc.ca/industrial/technical-info/benchmarking/textiles-wet-processing/10728>. (дата обращения 05.10.2013).

5. Kemp, Ian C. Pinch Analysis and Process Integration : A User Guide on Process Integration for the Efficient Use of Energy/ Ian C. Kemp. 4th. ed. Elsevier Science, 2007. 415 p.